

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Baterai Li-Ion Ultrafire

Baterai adalah alat listrik-kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Baterai memiliki dua sifat yaitu baterai primer dan baterai sekunder (*rechargeable battery*), disebut baterai primer berarti baterai ini hanya bisa satu kali pakai saja sedangkan baterai sekunder berarti baterai yang dapat dipakai berkali-kali dengan cara isi ulang bila dayanya sudah mulai habis. Baik baterai primer dan sekunder, kedua-duanya bersifat mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan masing-masing memiliki beberapa bentuk dan spesifikasi yang berbeda-beda. Baterai terbagi dalam beberapa jenis, yang salah satunya adalah baterai jenis Li-Ion (lithium-ion) yang memiliki sifat sebagai baterai sekunder (*rechargeable battery*).² Baterai Li-Ion merupakan baterai generasi selanjutnya yang diciptakan setelah baterai tipe NiCd, baterai yang digunakan pada alat ini adalah baterai Li-On Ultrafire yang memiliki spesifikasi tegangan sebesar 3,7 V.



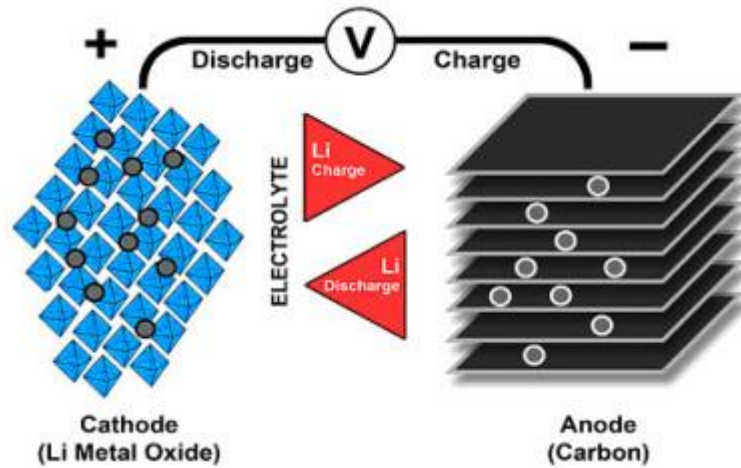
Gambar 2.1 Baterai Li-Ion Ultrafire

(Sumber : <http://www.tokopedia.com>)

Baterai Li-Ion menggunakan katoda (positif), anoda (negatif) dan elektrolit sebagai konduktor, katoda terdiri dari oksida metal dan anoda terdiri dari karbon. Selama baterai bekerja, ion mengalir dari anoda ke katoda melalui elektrolit dan

²<http://id.wikipedia.org/wiki/Baterai> (Diakses Sabtu 17 Mei 2014 Pk. 13:12 WIB)

pemisah, arah balik pengisian dan ion mengalir dari katoda ke anoda dapat dilihat pada gambar 2.2



2.2 Proses Mengalirnya Ion Pada Li-Ion

(Sumber : <http://batteryuniversity.com>)

Pada saat baterai digunakan atau tidak digunakan, ion bergerak diantara katoda (positif elektroda) dan anoda (negatif elektroda). Pada saat baterai tidak digunakan anoda mengalami oksidasi atau kehilangan elektron dan katoda memperoleh aliran elektron tersebut, pada saat baterai digunakan maka proses yang terjadi adalah kebalikan dari proses ini.³

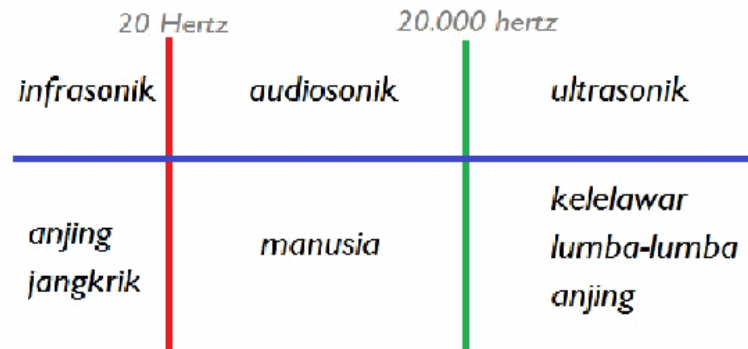
2.2 Gelombang Frekuensi Suara

Bunyi merupakan gelombang longitudinal dimana merupakan gelombang mekanik yang arah perambatannya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang adalah getaran yang merambat dan gelombang longitudinal adalah gelombang yang memiliki arah getaran yang sama dengan arah rambatan.

Syarat terjadinya bunyi harus ada benda yang bergetar (sumber bunyi), harus ada medium atau perantara dan harus ada pendengar. Untuk macam-macam bunyi berdasarkan frekuensinya dibagi menjadi 3 bagian, meliputi gelombang infrasonik, gelombang audiosonik, dan gelombang ultrasonik.⁴

³ <http://batteryuniversity.com> (diakses Sabtu 17 Mei 2014 Pk. 14.56 WIB)

⁴ <http://edukasi.kompasiana.com> (Diakses Minggu 18 Mei 2014 Pk. 19.02 WIB)



Gambar 2.3 Gelombang Frekuensi suara

(Sumber : <http://yudhi-hertanto.blogspot.com>)

2.2.1 Gelombang Infrasonik

Gelombang infrasonik merupakan suara dengan frekuensi terlalu rendah untuk dapat didengar oleh telinga manusia dengan bunyi yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hertz, bunyi ini hanya bisa didengar oleh hewan, tapi tidak semua jenis hewan yang bisa mendengar bunyi ini. Contoh hewan yang bisa dengar bunyi gelombang infrasonik seperti jangkrik dan anjing. Infrasonik berada dalam rentang 17 Hertz sampai 0,001 Hertz. Rentang frekuensi ini adalah sama dengan yang digunakan oleh seismometer untuk mendeteksi gempa bumi. Gelombang infrasonik bercirikan dapat menjangkau jarak yang jauh dan dapat melewati halangan tanpa kehilangan kekuatannya atau relatif kecil.⁵

2.2.2 Gelombang Audiosonik

Gelombang audiosonik merupakan bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan frekuensi antara 20 sampai 20.000 Hertz.⁶

2.2.3 Gelombang Ultrasonik

Ultrasonik yang memiliki frekuensi diatas 20.000 Hertz, gelombang ini dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas, hal disebabkan karena gelombang ultrasonik merupakan rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat sebagai interaksi dengan molekul dan sifat enersia medium yang dilaluinya.

⁵ <http://id.wikipedia.org/wiki/Infrasonik> (Diakses 18 Mei 2014 Pk. 20:07 WIB)

⁶ <http://edukasi.kompasiana.com> (Diakses Minggu 17 Mei 2014 Pk. 18:46 WIB)

Frekuensi yang diasosiasikan dengan gelombang ultrasonik pada aplikasi elektronik dihasilkan oleh getaran elastis dari sebuah kristal kuarsa yang diinduksikan oleh resonans dengan suatu medan listrik bolak-balik yang dipakaikan (efek piezoelektrik). Kadang gelombang ultrasonik menjadi tidak periodik yang disebut derau (noise), dimana dapat dinyatakan sebagai superposisi gelombang-gelombang periodik, tetapi banyaknya komponen adalah sangat besar. Kelebihan gelombang ultrasonik yang tidak dapat didengar, bersifat langsung dan mudah difokuskan. Jarak suatu benda yang memanfaatkan delay gelombang pantul dan gelombang datang seperti pada sistem radar dan deteksi gerakan oleh sensor pada robot atau hewan. Contoh hewan yang dapat mendengar gelombang ultrasonik yaitu lumba-lumba, kelelawar, paus dll.⁷

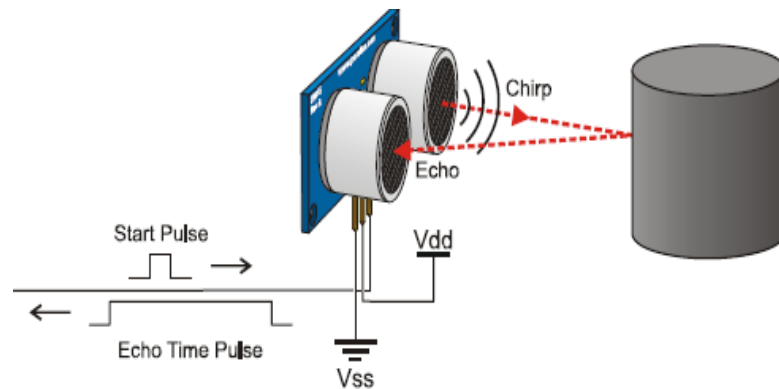
2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara dengan frekuensi di atas 20 kHz.⁸ Sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut receiver. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari transmitter ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh receiver ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian receiver dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul). Prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 2.3.⁹

⁷ <http://id.wikipedia.org/wiki/Ultrasonik> (Diakses 18 Mei 2014 Pk. 20:29 WIB)

⁸ <http://komponenelektronika.biz/sensor-ultrasonik.html> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 12:05 WIB)

⁹ <http://www.academia.edu/5548910/Jurnal> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 11:04 WIB)



Gambar 2.4 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

(Sumber : Parallax-28015-datasheet.pdf)

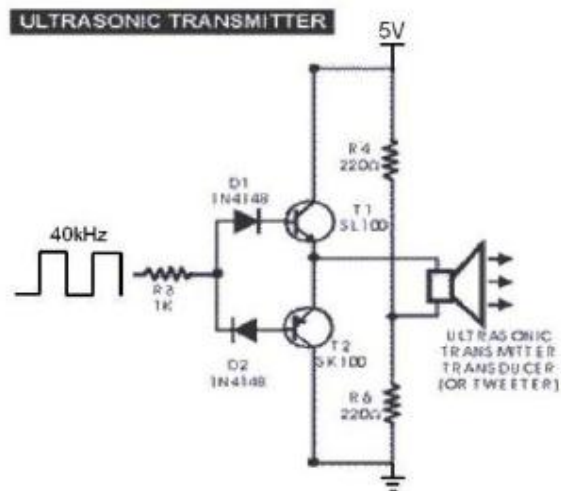
Dari gambar 2.3 dapat dijelaskan mengenai prinsip kerja dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20 kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40 kHz. Sinyal tersebut dibangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik.
2. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal/gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 340m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik.
3. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya.¹⁰

2.3.1 Pemancar Ultrasonik (Transmitter)

Pemancar ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz.

¹⁰ <http://www.academia.edu/5548910/Jurnal> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 11:04 WIB)



Gambar 2.5 Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik (Transmitter)

(Sumber : <http://www.academia.edu/5548910/Jurnal>)

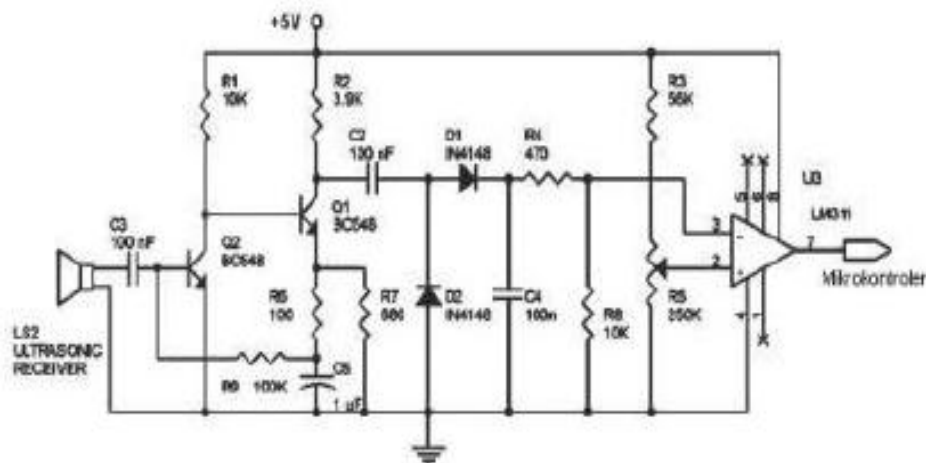
Prinsip kerja dari rangkaian pemancar gelombang ultrasonik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sinyal 40 kHz dibangkitkan melalui mikrokontroler.
2. Sinyal tersebut dilewatkan pada sebuah resistor sebesar 3kOhm untuk pengaman ketika sinyal tersebut membias maju rangkaian dioda dan transistor.
3. Kemudian sinyal tersebut dimasukkan kerangkaian penguat arus yang merupakan kombinasi dari 2 buah dioda dan 2 buah transistor.
4. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (+5V) maka arus akan melewati dioda (D1 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T1, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T1 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor.
5. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (0V) maka arus akan melewati dioda D2 (D2 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T2, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T2 akan besar sesuai dari penguatan transistor.

6. Resistor R4 dan R6 berfungsi untuk membagi tegangan menjadi 2,5V. Sehingga pemancar ultrasonik akan menerima tegangan bolak-balik dengan $V_{\text{peak-peak}}$ adalah 5V (+2,5V s.d -2,5V)¹¹

2.3.2 Penerima Ultrasonik (Receiver)

Pemancar ultrasonik ini akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai. Sinyal yang diterima tersebut akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian band pass filter (penyaring pelewat pita), dengan nilai frekuensi yang dilewatkan telah ditentukan. Kemudian sinyal keluarannya akan dikuatkan dan dilewatkan ke rangkaian komparator (pembanding) dengan tegangan referensi ditentukan berdasarkan tegangan keluaran penguat pada saat jarak antara sensor kendaraan mini dengan sekat/dinding pembatas mencapai jarak minimum untuk berbelok arah. Dapat dianggap keluaran komparator pada kondisi ini adalah high (logika “1”) sedangkan jarak yang lebih jauh adalah low (logika “0”). Logika-logika biner ini kemudian diteruskan ke rangkaian pengendali (mikrokontroler).



Gambar 2.6 Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik (Receiver)

(Sumber : <http://www.academia.edu/5548910/Jurnal>)

¹¹ <http://www.academia.edu/5548910/Jurnal> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 11:04 WIB)

Prinsip kerja dari rangkaian penerima gelombang ultrasonik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pertama - tama sinyal yang diterima akan dikuatkan terlebih dahulu oleh rangkaian transistor penguat Q2.
2. Kemudian sinyal tersebut akan di filter menggunakan high pass filter pada frekuensi $> 40\text{kHz}$ oleh rangkaian transistor Q1.
3. Setelah sinyal tersebut dikuatkan dan di filter, kemudian sinyal tersebut akan disearahkan oleh rangkaian dioda D1 dan D2.
4. Kemudian sinyal tersebut melalui rangkaian low pass filter pada frekuensi $< 40\text{ kHz}$ melalui rangkaian filter C4 dan R4.
5. Setelah itu sinyal akan melalui komparator Op-Amp pada U3.
6. Jadi ketika ada sinyal ultrasonik yang masuk kerangkaian, maka pada komparator akan mengeluarkan logika rendah (0V) yang kemudian akan diproses oleh mikrokontroler untuk menghitung jaraknya.¹²

Berikut rumus perhitungan waktu yang diperlukan sensor ultrasonik untuk menerima pantulan pada jarak tertentu :

$$s = \frac{tIN \times V}{2}$$

Dimana :

S = Jarak antara sensor ultrasonik dengan objek yang dideteksi (m)

V = Cepat rambat gelombang ultrasonik di udara (344 m/s)

tIN = Selisih waktu pemancaran dan penerimaan pantulan gelombang (s)¹³

Dalam dunia elektronika terdapat dua jenis sensor yang biasa digunakan yaitu sensor ultrasonik PING produksi parallax dan sensor SRF produksi davantech.

¹² <http://www.academia.edu/5548910/Jurnal> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 19:04 WIB)

¹³ <http://blog.trisakti.ac.id/jetri/files/2010/01/14.3-Kiki-Nyssa-Detektor-Jarak-hal-41-52.pdf> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 20:29 WIB)

2.3.2.1 Sensor Ultrasonik PING

Sensor PING bekerja dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik diatas jangkauan pendengaran manusia (40 kHz) selama tBurst (200 μ s), gelombang ini merambat melalui udara, mengenai objek dan kemudian memantulkannya kembali ke sensor.¹⁴

Berikut tampilan fisik dari sensor PING yang digunakan pada alat ini:

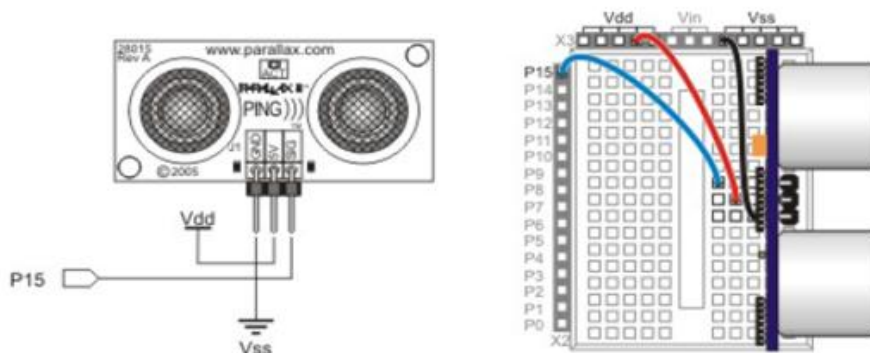


Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik PING

(Sumber : Parallax-28015-datasheet.pdf)

Definisi Pin :

- GND : Ground
- 5V : 5VDC
- SIG : Sinyal (Pin I/O) (Parallax 2013 : 1)

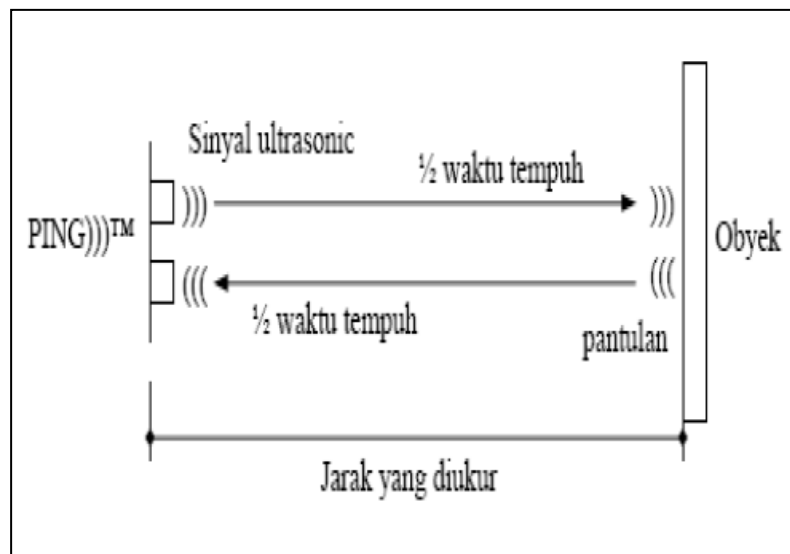


Gambar 2.8 Skematik Sensor Ultrasonik PING

(Sumber : Parallax-28015-datasheet.pdf)

¹⁴ <http://datasheet.octopart.com/28015-Parallax-datasheet-7278097.pdf> (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 22:08 WIB)

Sensor ultrasonik PING memiliki 3 pin berupa GND, 5V dan SIG. Untuk menghubungkan sensor ultrasonik PING dengan mikrokontroler, sensor ultrasonik PING harus diberi tegangan dari sistem minimum mikrokontroler sebesar 5V dengan cara menghubungkan supply 5V dan ground yang terdapat pada sistem minimum ke pin 5V dan pin GND pada ultrasonik tersebut. Pin terakhir yaitu SIG dapat diletakkan pada pin-pin output yang terdapat pada ATmega 8.

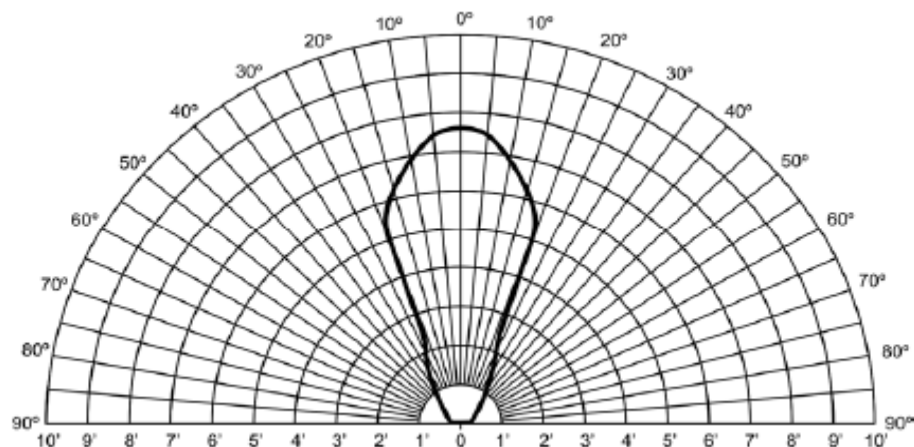


Gambar 2.9 Jarak Ukur Sensor PING

(Sumber : Parallax-28015-datasheet.pdf)

Gelombang ini melalui udara dengan kecepatan 344 m/s kemudian mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. Ping mengeluarkan pulsa output high pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi Ping akan membuat output low pada pin SIG. Lebar pulsa High (t_{IN}) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak ukur dengan obyek. Maka jarak yang diukur ialah $[(t_{INs} \times 344 \text{ m/s}) : 2]$ meter.¹⁵

¹⁵ <http://blog.trisakti.ac.id/jetri/files/2010/01/14.3-Kiki-Nyssa-Detektor-Jarak-hal-41-52.pdf> (d (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 20:29 WIB)



Gambar 2.10 Pancaran Sensor

(Sumber : Parallax-28015-datasheet.pdf)

2.3.2.2 Sensor Ultrasonik SRF05

Sensor ultrasonik SRF05 mendeteksi objek dan juga dapat digunakan untuk menghitung jarak dari objek ke sensor. Sensor ini cukup sensitif untuk mendeteksi jarak dari diameter 3cm - 3m.¹⁶



Gambar 2.11 Sensor Ultrasonik SRF05

(Sumber : store.roboticsbd.com)

Voltase	: 5V
Arus	: 30mA
Frekuensi	: 40kHz
Max Jangkauan	: 3m
Min Jangkauan	: 3cm
Ukuran	: 43mm x 20mm x 17mm tinggi (Picase 2013 : 1)

¹⁶ www.picaxe.com/docs/srf005.pdf (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 22:47 WIB)

Sensor ultrasonik R93-SRF05 (biasa disebut SRF05) merupakan sensor jarak yang mampu mendeteksi jarak halangan di depannya pada rentang 3 cm – 3 m. Sensor ini menggunakan prinsip time of flight, artinya sensor tersebut akan mengukur waktu semenjak suara dipancarkan hingga terdengar suara pantulnya. Waktu yang terukur akan dibandingkan dengan jarak tempuhnya.¹⁷

2.4 Mikrokontroler AVR ATmega 8¹⁸

Mikrokontroler Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara masal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah (dibanding mikroprosesor).¹⁹

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan oscillator eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal oscillator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki Power-On Reset, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan supply, maka secara otomatis AVR akan melakukan reset. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 byte.

AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8Kbyte in System Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan

¹⁷<http://fileupi.edu> : online (Diakses Minggu 22 Mei 2014 Pk. 23:32)

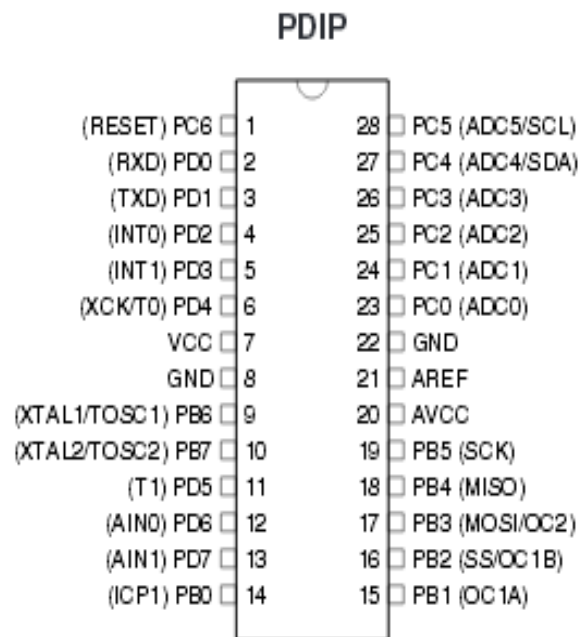
¹⁸http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/535/jbptunikompp-gdl-indrapurna-26711-5-unikom_i-i.pdf (Diakses Senin 23 Mei 01.19)

¹⁹Putra, Agfianto Eko. 2005. *Belajar Mikrokontroler Teori dan Aplikasi Edisi 2*. Yogyakarta : Gava Media. Hlm. 1

tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

2.4.1 Konfigurasi Pin Atmega 8

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda - beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8.



Gambar 2.12 Konfigurasi Pin Atmega 8

(Sumber : <http://www.atmel.com>)

- VCC
Merupakan supply tegangan digital.
- GND
Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.
- Port B (PB7...PB0)
Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8- bit bidirectional I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pin 7

yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (inverting oscillator amplifier) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (output oscillator amplifier) bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan Asynchronous Timer/Counter 2 maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

- Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

- RESET/PC6

Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa 8 minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

- Port D (PD7...PD0)

Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

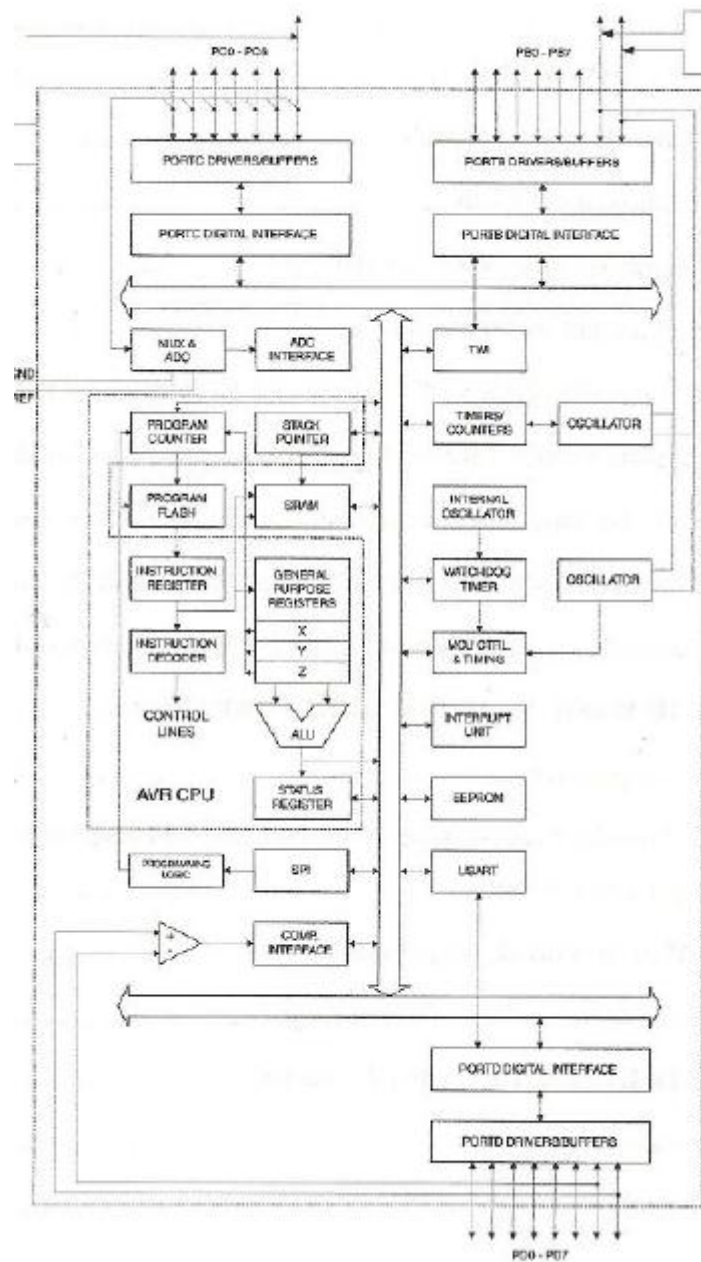


- AVcc

Pin ini berfungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.

- AREF

Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC.



Gambar 2.13 Blok Diagram ATmega8

(Sumber : <http://www.atmel.com>)

Pada AVR status *register* mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Register ini di-update setelah operasi ALU (*Arithmetic Logic*

Unit) hal tersebut seperti yang tertulis dalam *datasheet* khususnya pada bagian *Instruction Set Reference*. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang penggunaan kebutuhan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. *Register* ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal tersebut harus dilakukan melalui *software*. Berikut adalah gambar status *register*.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Read/write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.14 Status Register ATmega8

(Sumber : <http://www.atmel.com>)

- Bit 7(I)

Merupakan *bit Global Interrupt Enable*. *Bit* ini harus di-set agar semua perintah interupsi dapat dijalankan. Untuk perintah interupsi individual akan di jelaskan pada bagian yang lain. Jika bit ini di-*reset*, maka semua perintah interupsi baik yang individual maupun yang secara umum akan di abaikan. Bit ini akan dibersihkan atau *cleared* oleh *hardware* setelah sebuah interupsi di jalankan dan akan di-*set* kembali oleh perintah RETI. *Bit* ini juga dapat diset dan di-*reset* melalui aplikasi dan intruksi SEI dan CLI.

- Bit 6(T)

Merupakan *bit Copy Storage*. Instruksi bit *Copy Instructions* BLD (*Bit Load*) and BST (*Bit Store*) menggunakan *bit* ini sebagai asal atau tujuan untuk *bit* yang telah dioperasikan. Sebuah *bit* dari sebuah *register* dalam *Register File* dapat disalin ke dalam bit ini dengan menggunakan instruksi BST, dan sebuah *bit* di dalam bit ini dapat disalin ke dalam *bit* di dalam *register* pada *Register File* dengan menggunakan perintah BLD.

- Bit 5(H)

Merupakan *bit Half Carry Flag*. Bit ini menandakan sebuah *Half Carry* dalam beberapa operasi aritmatika. Bit ini berfungsi dalam aritmatika BCD. Bit 4(S) Merupakan *Sign bit*. Bit ini selalu merupakan sebuah eksklusif di antara *Negative Flag (N)* dan *two's Complement Overflow Flag (V)*.

- Bit 3(V)

Merupakan *bit Two's Complement Overflow Flag*. Bit ini menyediakan fungsi aritmatika dua komplemen.

- Bit 2(N)

Merupakan *bit Negative Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil *negative* di dalam sebuah fungsi logika atau aritmatika.

- Bit 1(Z)

Merupakan *bit Zero Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil nol “0” dalam sebuah fungsi aritmatika atau logika.

- Bit 0(C)

Merupakan *bit Carry Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah Carry atau sisa dalam sebuah aritmatika atau logika.

2.5 Driver

2.5.1 Transistor

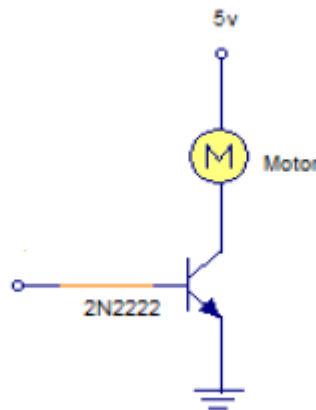
Suatu transistor mempunyai dua karakteristik yaitu karakteristik masukan dan karakteristik keluaran. Karakteristik masukan dalam arah maju. Karakteristik masukan menggambarkan hanya dari karakteristik kedepan dari emitter ke basis sebagai tegangan kolektor. Suatu sifat yang menarik dari karakteristik ini adalah adanya suatu tegangan masuk dimana arus emitter sangat kecil kira - kira sama dengan 0,1 Volt pada dioda germanium dan dioda silikon 0,5 Volt.

Karakteristik output statis dari sebuah transistor diperoleh dengan menggambarkan grafik antara arus kolektor dengan tegangan kolektor – basis dimana arus emitornya dijaga tetap konstan²⁰.

²⁰ Malvino, paul. 1992. Jilid 1, hal 121.

2.5.2 Driver Motor

Driver motor digunakan untuk mengontrol arah putaran motor dan kecepatan motor DC yang merupakan salah satu output yang digunakan sebagai penggetar, komponen yang digunakan pada alat ini adalah transistor 2N2222.

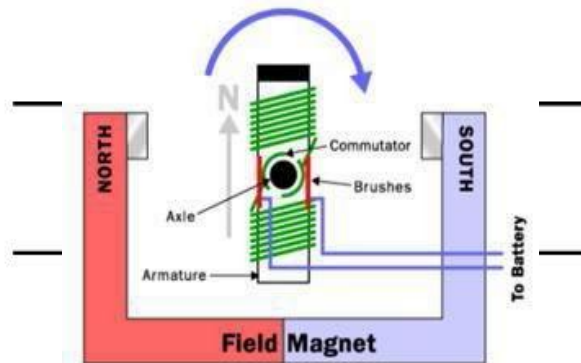


Gambar 2.15 Driver Motor Menggunakan Transistor 2N2222

2.6 Motor

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator)²¹. Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus. Mekanisme ini diperlihatkan pada Gambar 2.16 berikut ini.

²¹ Ismail, Muhammad Afifi, 2013, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya, Hal 10.



Gambar 2.16 Mekanisme Kerja Motor DC Magnet Permanen

(Sumber : Ismail, Muhammad Afifi, 2013, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya)



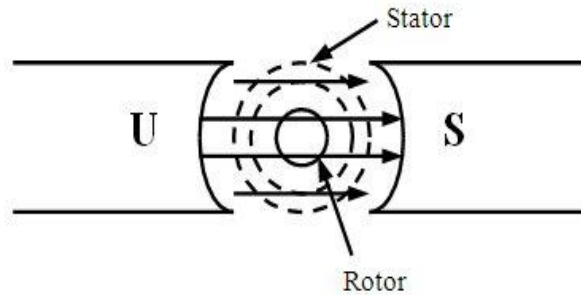
Gambar 2.17 Motor DC

2.6.1 Cara Kerja Motor DC²²

Cara kerja dari motor DC ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Motor DC mempunyai rotor (bagian yang bergerak) magnet permanen, dan stator (bagian mantap) yang berupa koil atau gulungan kawat tembaga, dimana setiap ujungnya tersambung dengan komutator. Komutator ini dihubungkan dengan kutub positif (+) dan kutub (-) dari catu daya melalui sikat-sikat.
2. Arus listrik dari kutub positif akan masuk melalui komutator, kemudian berjalan mengikuti gulungan kawat sebelumnya, akhirnya masuk ke kutub negatif dari catu daya. Karena ada medan elektromagnetik maka motor akan berputar.
3. Karena putaran motor, arus listrik didalam kawat akan berjalan bolak-balik, karena jalannya sesuai dengan medan magnet, maka rotor akan selalu berputar terus menerus selama arus listrik tetap mengalir didalam kawat.

²² Ibid, hal 14.



Gambar 2.18 Cara Kerja Motor DC

(Sumber : Ismail, Muhammad Afifi, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2013)

2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi kesalahan pada sebuah alat alarm²³. Pada perancangan ini buzzer digunakan sebagai indikator bahwa ada suatu objek didepan pengguna sabuk ini.



Gambar 2.19 Buzzer

(Sumber : histla.web.id)

²³ Millian dan Hilki. 1993. *Elektronika Terpadu*. Jakarta: Erlangga

2.8 Earphone

Beberapa jenis alat bantu dengar yang telah dikenal antara lain adalah *headphone*, *headset* dan *earphone*. *Headphone*, *headset*, *earphone* merupakan peralatan elektronik yang mempunyai kesamaan fungsi yakni sebagai media yang dapat mengubah arus listrik menjadi gelombang suara.

Headphone adalah perangkat elektronik penyuar kuping yang memiliki penghubung seperti bando yang berfungsi sebagai penahan *earphone* agar menempel dan nyaman di telinga.

Headset adalah perangkat elektronik penyuar kuping yang sangat mirip dengan *headphone*, hanya saja jenis ini dilengkapi *mic* (*microphone*) sehingga selain dapat mendengar, juga dapat digunakan untuk berbicara.

Fungsi dan cara kerja *earphone* sama dengan *headphone* pada umumnya, yang berbeda hanya ukuran dan cara pemakaiannya. Ukuran *earphone* jauh lebih kecil jika dibanding dengan *headphone* dan *headset*, cara pemakaiannya dapat disumbatkan ke lubang telinga atau dengan menempelkannya²⁴.



Gambar 2.20 Earphone

(Sumber : Sonymobile.com)

Pada perancangan ini alat bantu dengar yang dipilih adalah *earphone*, karena *earphone* fungsinya hanya untuk mendengar bukan untuk melakukan aktivitas bicara, umumnya *earphone* tidak mahal dan didukung sebagai alat yang praktis dibawa-bawa.

²⁴ www.elektronika123.com (Diakses Selasa 27 Mei 2014 Pk. 21:05 WIB)